

## SEMICONDUCTOR DEVICE

Patent number: JP1169942 (A)

Publication date: 1989-07-05

Inventor(s): MIYAUCHI TAKEOKI; MORITA MITSUHIRO; YAMAGUCHI HIROSHI; HONGO MIKIO; MIZUKOSHI KATSURO; SAITOU HIROYA

Applicant(s): HITACHI LTD

Classification:

- international: G11C17/14; G11C17/06; H01L21/3205; H01L21/82; H01L23/52; H01L27/10; G11C17/14;  
G11C17/06; H01L21/02; H01L21/70; H01L23/52; H01L27/10; (IPC1-7): G11C17/06; H01L21/82; H01L21/88;  
H01L27/10

- european:

Application number: JP19870326929 19871225

Priority number(s): JP19870326929 19871225

### Abstract of JP 1169942 (A)

PURPOSE: To reduce heat travelling from the central part of a wiring cutting-off link to the wiring direction by the effect of heat transfer, by arranging two or more parts whose widths are different from the other parts, in the wiring cutting-off link. CONSTITUTION: A guard ring 2 prevents the permeation of contaminant from an external wiring 1. A wiring cutting-off link 3 is introduced into the guard ring 2. At two parts near both ends of the link 3 on an Si substrate, are arranged portions 3a, 3b whose widths are narrower than the other portions.; When a circular region 4 containing a portion having a normal width W between the narrowed portions 3a, 3b of the link 3 is irradiated with a laser light of continuous oscillation like Ar laser, a central part 5 is fused and cut out, because thermal conduction to both ends of the irradiated part is restrained by the narrowed portions 3a, 3b, and the temperature of irradiated part is increased as the results of heat concentration. However, the Si substrate of lower layer suffers no damage at all, because the radiating laser light is continuous and the peak value is small.

## ②公開特許公報(A)

平1-169942

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>H 01 L 21/82  
G 11 C 17/06  
H 01 L 21/86

識別記号

府内整理番号

③公開 平成1年(1989)7月5日

7925-5F  
B-7341-5B  
A-6708-5F

※審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

④発明の名称 半導体装置

④特願 昭62-326929

④出願 昭62(1987)12月25日

⑦発明者 宮内 建興 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑦発明者 森田 光洋 東京都小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武藏工場内

⑦発明者 山口 博司 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑦発明者 本郷 幹雄 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑦出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑦代理人 弁理士 小川 勝男 外1名

最終頁に続く

## 明細書

## 1. 発明の名称

半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

1. プログラミングのための配線切断用リンクを有する半導体装置において、配線切断用リンクの中に幅が他の部分と不等の部分を2箇所以上設けたことを特徴とする半導体装置。

2. 配線切断用リンクの中に幅が他の部分より狭い部分を2箇所以上設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。

3. 配線切断用リンクの中に幅が他の部分より広い部分を2箇所以上設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体装置に係り、特にレーザーを用いた配線切断によりプログラミングを行なうための配線切断用リンクを有する半導体装置に関する。〔従来の技術〕

近年、半導体集積回路の高集成化が進むに従って、素子製作後の回路変更を行なうプログラム素子が組込まれたものが増えてきている。特に、大容量メモリでは、欠陥メモリ素子を予備メモリ素子に切換えて歩留り向上を図ることが広がりつつある。通常、このプログラミングには、レーザによる配線切断が利用されている。この技術については、例えば「プロシーディング・オブ・ナショナル・エレクトロン・コンファレンス(Proceeding of National Electron Conference) 第36巻(1982年発行) 第385~389頁」に報告されている。

すなわち、第2図(a)に示すように、Si基板11上にSiO<sub>2</sub>膜12を介して形成されたP<sub>o</sub>1y-Si配線13を焼ガラス層14で覆って絶縁し、P<sub>o</sub>1y-Si配線13の両端をAl配線15に接続した構造のリンク部に対して、YAGレーザ(波長1.06 μm)またはその第2高調波(波長0.53 μm)のパルス光16を照射し、P<sub>o</sub>1y-Si配線13を溶融させて切

断することにより、プログラミングを行なうものである。第2図(b)の平面図に示すように、通常、この配線切断用リンクを形成するPoly-Si配線13は、幅Wが一様となっている。

#### [発明が解決しようとする問題点]

このような配線幅の一様なリンク構造では、照射したレーザ光の熱が配線方向への伝熱により外部に逃げやすいので、配線切断にはパワーの高いレーザ光をパルス光として照射する方法がとられている。しかし、このリンク部を十分に覆う第2図(b)の円形領域17に強力なレーザ光を照射すると、Poly-Si配線13が切断されるだけでなく、下層のSi基板11にまで損傷を与え、デバイスの信頼性を損なう恐れがあった。

本発明の目的は、このような欠点をなくし、基板に損傷を与えることなく配線切断ができる半導体装置を提供することにある。

#### [問題点を解決するための手段]

上記目的は、配線切断用リンクの中に幅が他の部分と不等の部分を2箇所以上設けることにより

達成される。

実施態様としては、配線切断用リンクの中に幅が他の部分より狭い部分を2箇所以上設けたものと、配線切断用リンクの中に幅が他の部分より広い部分を2箇所以上設けたものがある。

#### [作用]

配線切断用リンクを上記のような構造とすることにより、リンク部に照射したレーザ光の熱が配線方向への伝熱によって外部に逃げるのを抑え、照射部位に熱がより多く保たれるため、下層のSi基板に損傷を与えない低パワーの連続光によってリンク部の溶融切断が容易にできるようになる。

#### [実施例]

以下、本発明の実施例を図面により説明する。

第1図に本発明の一実施例のプログラム素子の配線パターンを示す。本実施例では、Si基板上において、外部配線1から汚染侵入防止のためのガードリング2内に導かれた配線切断用リンク3の両端に近い2箇所に他の部分より幅の狭い部分(以下、くびれ部と称す)3a, 3bを設けてい

る。上記リンク3のくびれ部3a, 3b間の通常幅Wの部分を含む円形領域4にArレーザ等の連続発振のレーザ光を照射すると、照射された部分は、両端への伝熱がくびれ部3a, 3bにより制限されるため、集中的に加熱されて高温となり、中心部5が溶融切断する。にもかかわらず、照射するレーザ光は連続光で、パワーのピーク値が低いため、下層のSi基板には何の損傷も与えずにすむ。

第3図は上記実施例中のくびれ部3a, 3bの形状が異なる他の実施例を示し、(a)～(b)のいずれでも有効である。

第4図に示す他の実施例は、配線切断用リンク3に3つのくびれ部3a, 3b, 3cを設けた例で、その中央のくびれ部3cがレーザ光の照射領域4に入るようとする。このようにすると、なお低いパワーで配線切断ができ、下層のSi基板に損傷を与えにくい。

第5図は、配線切断用リンク3の両端に近い2箇所に他の部分より幅の広い部分(以下、広幅部

と称す)3d, 3eを設けた他の実施例を示し、配線パターンとしては(a)～(d)のいずれでも有効である。本実施例では、リンク3の広幅部3d, 3eを含む広い領域4に連続発振のレーザ光を照射し、広幅部3d, 3eでの吸収熱を大きくすることにより、中間の通常幅Wの部分から配線方向に熱が逃げないようにして、中心部5の溶融切断を容易にする。これにより、パワーのピーク値が低い連続光での配線切断が可能となり、下層のSi基板に損傷を与えずにすむ。

第6図は広幅部3d, 3eの配置が異なる他の実施例を示し、配線切断用リンク3の中央に通常幅Wの配線を斜めにとり、その両側に配線幅と同程度のギャップ6, 7を残してSi基板を大きく覆う広幅部3d, 3eを配することにより、円形領域4に照射されるレーザ光ができるだけSi基板に入らないようにし、しかも伝熱によりリンク中央部から配線方向に熱が逃げにくくした構造をとっている。このようにすることにより、さらに低パワーで中心部5を溶融切断することが

でき、下層のSi基板に損傷を与える可能性は一段と減り、信頼度の高いデバイスが得られる。

## 〔発明の効果〕

本発明によれば、プログラミングのためのレーザによる配線切断において、配線切断用リンクの中央部から配線方向に伝熱によって逃げる熱を減らすことができ、より低パワーのレーザ光でリンクの溶融切断ができるため、下層のSi基板に損傷を与えることなく、プログラミングを行なうことが可能となる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は配線切断用リンクの2箇所にくびれ部を設けた本発明の一実施例の平面図。第2図(a), (b)は従来の配線切断用リンクの断面図および平面図、第3図(a)～(d)は配線切断用リンクのくびれ部の形状が異なる本発明に他の実施例の平面図、第4図は配線切断用リンクの3箇所にくびれ部を設けた本発明の他の実施例の平面図。第5図(a)～(d)は配線切断用リンクの2箇所に広幅部を設けた本発明の他の実施例の平面図。

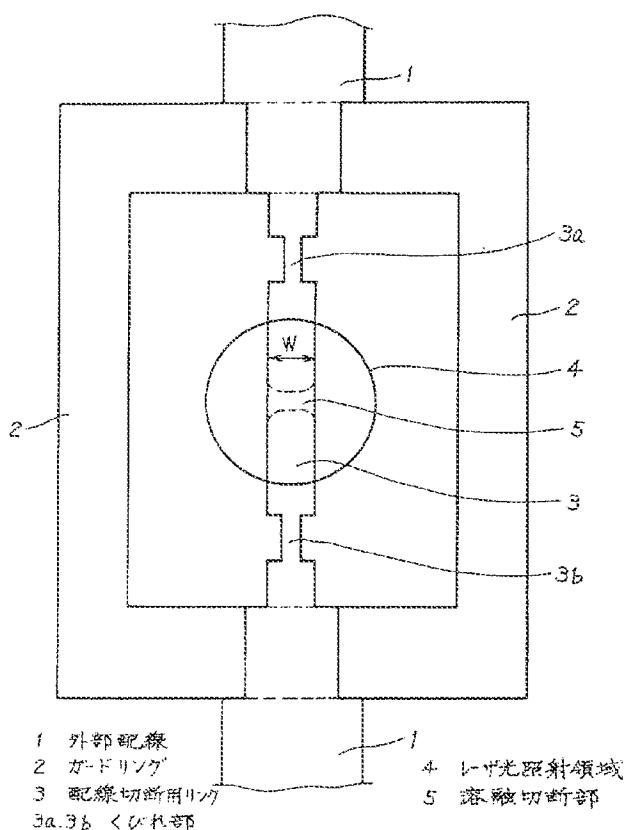
代理人弁理士 小川勝男



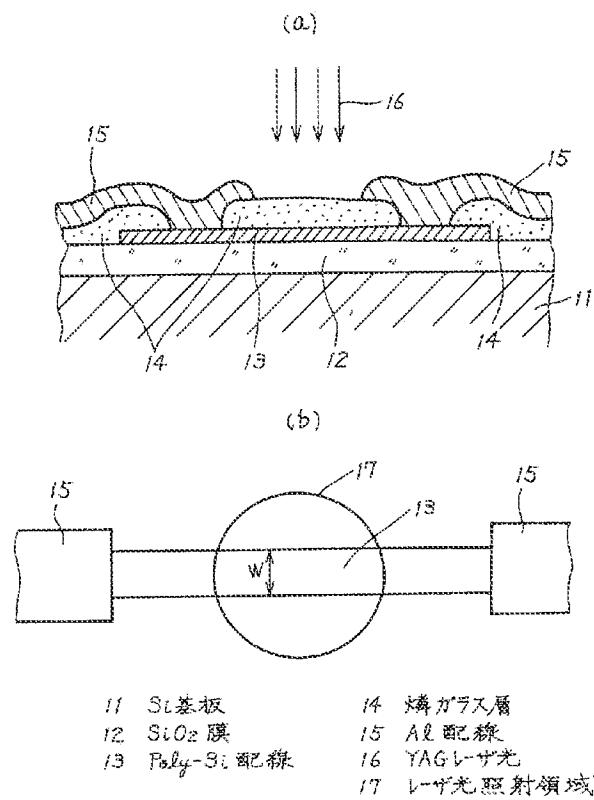
第6図は広幅部の配置が異なる本発明の他の実施例の平面図である。

1…外部配線、2…ガードリング、3…配線切断用リンク、3a, 3b, 3c…くびれ部、3d, 3e…広幅部、4…レーザ光照射領域、5…溶融切断部。

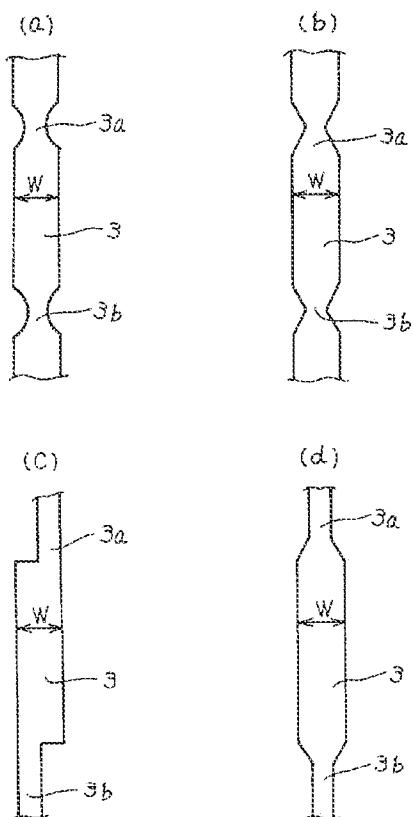
第1図



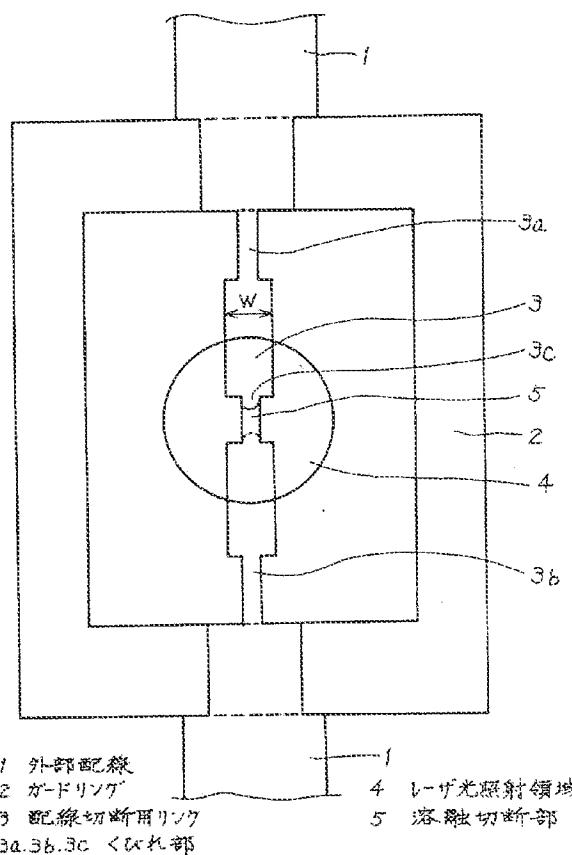
第2図



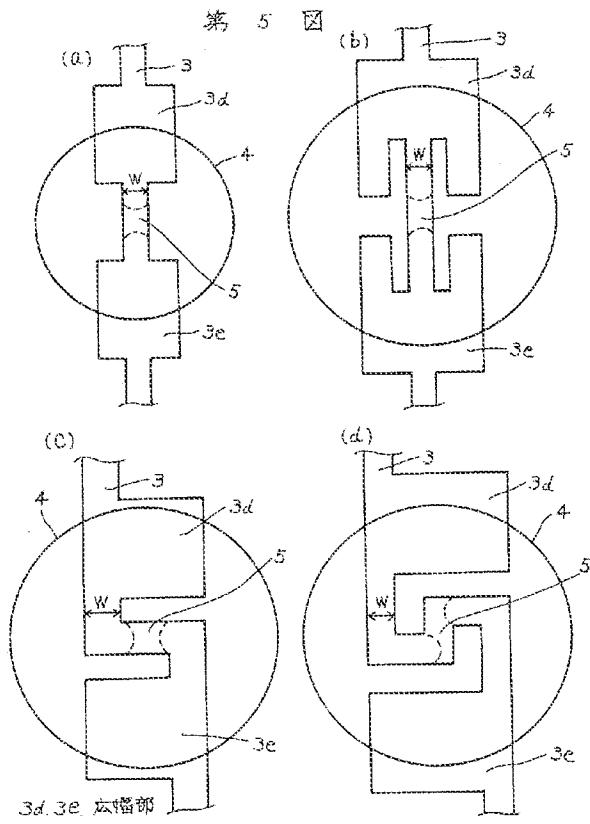
第3図



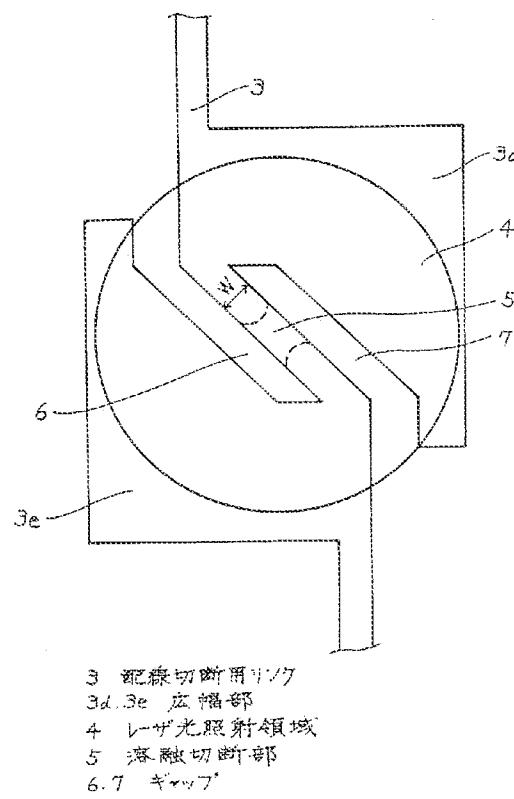
第4図



第5図



第6図



第1頁の続き

⑤Int.Cl.\* 識別記号 庁内整理番号  
H 01 L 27/10 4 9 1 8624-5F

⑥発明者 水越克郎 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑦発明者 斎藤啓谷 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内